

# Apa sudah jadi?

Kajian universiti di Malaysia tidak dimanfaatkan sepenuhnya dalam menangani banjir walaupun teknologi dibangun tak kurang manfaat, murah



Fokus

>>Oleh Afiq Hanif  
afiq@hmetro.com.my

**S**EHINGGA artikel ini ditulis, ribuan mangsa dipindahkan akibat banjir di lima negeri iaitu Johor, Negeri Sembilan, Melaka, Pahang dan Sabah dengan ratusan pusat penempatan mangsa dibuka.

Malah sebelum ini, sudah berlaku bencana sama di negeri lain seperti Kedah. Pendek kata, Malaysia menerima tadahan hujan yang kerap setiap tahun memungkinkan banjir besar berlaku tanpa dijangka penduduk.

Memang benar, ia takdir Tuhan namun sebagai manusia kita perlu bersedia menghadapi kemungkinan dan berikhtiar terhadap semua hal.

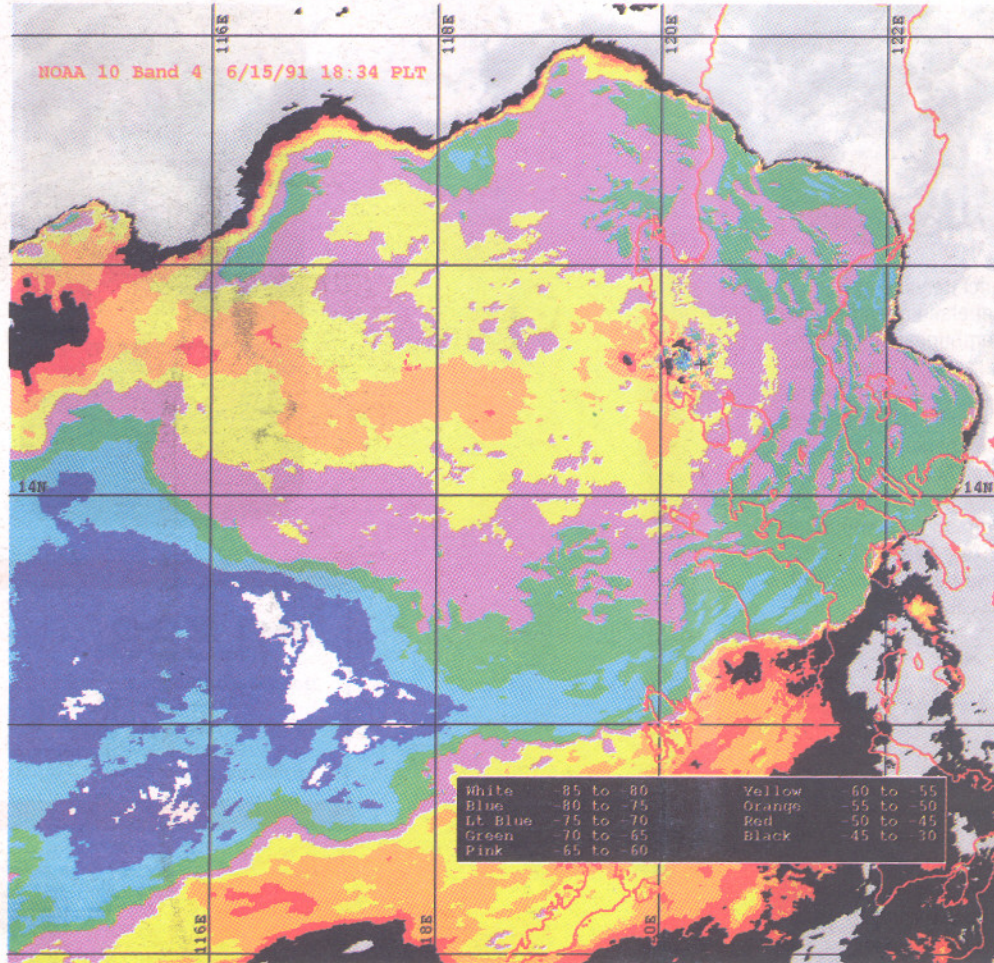
Dalam kaitannya dengan banjir, antara kaedah pastinya bergantung kepada teknologi yang berupaya membantu sekurang-kurangnya menjangkakan faktor banjir atau kawasan tertentu sebelum memberi amaran kepada penduduk.

Sebenarnya, kita perlu menyediakan data sistem maklumat data geologi dan geoteknikal secara bersepadu yang menyediakan maklumat lengkap mengenai geologi kawasan terutama yang mempunyai kepadatan penduduk tinggi bagi membantu mengawal banjir.

Ia boleh dilakukan melalui sistem perisian lengkap mengumpulkan maklumat dan disalurkan kepada jurutera dan perancang untuk menganggarkan ketepatan masa banjir akan berlaku atau sekurang-kurangnya merancang projek pembangunan dengan mengutamakan aspek geologi.

Malah, sektor swasta perlu memberi kerjasama dengan menyalurkan maklumat kepada sistem terbabit mengelakkan risiko tinggi diambil akibat banjir besar, malah kos pembangunan prasarana di negara ini dapat diminimumkan.

Mungkin juga beberapa akta berkaitan geologi atau kaji bumi perlu dipinda selaras peredaran zaman moden untuk membolehkan keberkesanan undang-undang lebih cekap berikutan



AVHRR...pantau pola bumi.

maju tidak perlu mengeluarkan kos tinggi jika mendapati tanah di kawasan yang hendak dimajukan tidak stabil tapi menentukan sama ada kawasan terbabit berisiko untuk mengalami banjir besar.

Sikap memandang remeh mengenai pentingnya kajian geologi ketika membuat perancangan dan pembangunan boleh menyebabkan berlaku banjir besar malah kejadian tanah dan tebing runtuh sehingga menyebabkan kemalangan jiwa.

Bagi meningkatkan sumbangan dalam pembangunan negara, ahli geologi dan pihak swasta terbabit perlu mengadakan perbincangan dari semasa ke semasa mengenai langkah berkesan mencegah banjir menggunakan kaedah kawalan geologi.

Sistem lain yang diamalkan dan dicadangkan di negara luar seperti Belanda dan Indonesia termasuk Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) iaitu pengesan menggunakan satelit yang merakam jumlah ra-

Secara tidak langsung, ia akan menyediakan gambar permukaan bumi yang menunjukkan unsur tidak boleh dilihat dengan mata kasar manusia, seterusnya menyediakan anggaran cuaca di bumi lebih awal.

Terdapat lima pengesan atau saluran pada AVHRR yang menggunakan sistem dihubungkan ke satelit masing-masing direka untuk merakam maklumat dari bahagian yang berbeza daripada spektrum elektromagnet.

Data memaparkan resolusi tanah tinggi yang boleh diperolehi daripada AVHRR akan menunjukkan maklumat berkaitan geologi di kawasan setinggi 1.1 kilometer.

Pada awalnya, satelit yang merekodkan AVHRR direka untuk mengamati cuaca bumi dalam bentuk pola awan, namun kajian lebih lanjut mengenai pengesan secara jelas menunjukkan ia boleh digunakan untuk lebih daripada sekadar memantau fenomena cuaca.

Hari ini, ia digunakan untuk

memantau proses permukaan tanah dan ciri lain di bumi, malah kajian turut membabitkan keadaan ais di kawasan tertentu atau mengawal kebakaran melalui perubahan suhu dicatatkan sistem.

Pengalaman banjir Jamaica juga boleh diambil iktibar memandangkan kekerapan bencana terbabit berlaku dalam setahun malah sekurang-kurangnya satu bencana banjir setiap empat tahun di negara Afrika itu. Sejak 1800, 54 banjir besar berlaku di Jamaica menyebabkan 273 jiwa terkorban dan kerugian ekonomi sebanyak RM6.4 bilion. Selepas banjir terus mempengaruhi sebahagian besar penduduk yang hidup di Jamaica, masyarakat terus mencari kaedah untuk mengurangkan kerugian banjir dengan mewujudkan sistem amaran banjir mudah.

Ia penyelesaian menarik kerana kos operasinya yang rendah dan berupaya meningkatkan operasi kaedah pemindahan banjir yang berlainan seperti operasi pemindahan dan pe-

kerapan zon banjir. Penggu- dan fungsi sistem amaran menentukan struktur organ yang diperlukan untuk melaksanakan operasi penyelamatan kawalan bencana berkesan. Penerapan sistem amaran banjir menguatkan kemamp- tempatan dalam membuat keputusan dan masa yang untuk perlindungan jiwa dan harta benda.

Jamaica mempunyai Peja- Persiapan Bencana dan Pe- ngurusan Kecemasan (ODF) dibentuk melalui satu entiti beroperasi di seluruh nega- terbabit memanfaatkan sis- amaran banjir masyarakat menyokong bencana tempa- dan perkhidmatan kecema-

Menurut Penguasa Peng- san Sumber Air Jamaica, E- Douglas, sistem amaran ba- jirnya dibahagikan kepada kategori iaitu Sistem Amara- Banjir Operasi Setempat d- Sistem Amaran Banjir Auto- (Masa Sebenar).

"Kedua-dua sistem ama- ran banjir akan beroperasi menggunakan perisian yan- menganggarkan kepadatar- banjir seterusnya mengelu- amaran kepada penduduk berpindah sebelum bencana besar berlaku.

"Ia juga memberi peluang kepada penguasa tempata- segera menyusun strategi pemindahan dan menentu- perkakasan yang diperluka- untuk persiapan banjir sep- penggunaan bot dan bantu- lain," katanya.

Katanya, elemen asas d- sistem terbabit adalah tek- aplikasi yang menjangkaka- kadar purata pengeluaran- dan memancarkannya kep- maklumat media sebelum mengesan paras air di per- yang ditetapkan di kawasa- berpotensi.

"Kemudian, sistem kom- si menggunakan peranti a- seperti telefon dan Interne- digunakan untuk berhubu- antara daerah ke daerah y- lain," katanya.

Ulasnya, ia membabitka- gabungan pengumpulan d- hidrologi, pelbagai penges- topografi dan geologi, satu laman web yang mengand- teknik geometrik dan siste- telekomunikasi berkesan.

Selain Jamaica, penulis ingat mengenai sistem a- paling mudah untuk diu-



panjang ketika banjir besar melanda Shah Alam pada lima tahun lalu iaitu penggunaan khidmat pesanan ringkas (SMS).

Melalui sistem SMSBanjir, ia mampu memberi maklumat awal berhubung banjir termasuk banjir kilat.

Melalui cara itu, orang ramai dan JPS dapat mengelak daripada menanggung kerugian besar apabila banjir di sesuatu kawasan.

Ketua Pengarah JPS ketika itu, Datuk Keizrul Abdullah berkata sistem amaran itu dapat memaklumkan kepada pengguna jalan raya yang ingin memasuki ke sesuatu tempat supaya mencari jalan alternatif apabila berlaku banjir kilat.

Katanya, sistem berdasarkan teknologi SMS yang dibangunkan JPS itu bertujuan memberi amaran awal kepada penduduk setempat terhadap kemungkinan berlaku banjir terutama di kawasan Taman Tun Dr Ismail (TTDI) Jaya, Shah Alam dan kawasan sekitar.

"Sebanyak tiga kategori amaran banjir akan dimaklumkan kepada penduduk melalui sistem ini.

"Bagi kategori pertama, penduduk akan menerima SMS 'waspadalah' untuk makluman amaran awal kemungkinan berlaku banjir dan mendengar bunyi siren manakala untuk SMS 'amaran' pula, mereka diminta membuat persiapan menghadapi banjir.

"Bagi kategori 'bahaya', penduduk akan menerima SMS dan mereka dinasihatkan berpindah segera dan mengambil tindakan sewajarnya untuk menyelamatkan nyawa termasuk harta benda," katanya.

Pada 26 Februari 2006, kira-kira 2,000 rumah di sekitar Shah Alam ditenggelami air mulai jam 6 pagi berikutan hujan lebat luar biasa yang bermula sejak kira-kira jam 3 pagi manakala beberapa laluan lebuh raya juga terpaksa ditutup berikutan hujan lebat menyebabkan banjir kilat berlaku.

Selain itu, kira-kira 500 rumah di Kampung Kebun Bunga, Batu Tiga turut ditenggelami air sehingga mencecah paras bumbung manakala 1,500 rumah di Taman TTDI Jaya pula dinaiki air separas dada.

Laluan di Kilometer 15, Lebuhraya Persekutuan Laluan Kedua (FHR2) dan Kilometer 9 Lebuhraya Lembah Klang Utara (NKVE) juga dinaiki air sedalam satu meter dan terpaksa ditutup kepada semua kenderaan.

Persoalan yang perlu ditimbulkan, adakah sistem paling mudah iaitu SMS dan penggunaan telefon bimbit yang mencecah sehingga 102 peratus penembusannya untuk penduduk di negara ini gagal dimanfaatkan sepenuhnya?

Kita berupaya mengesan banjir awal melalui agensi seperti JPS atau Agensi Remote Sensing Negara yang mampu dimanfaatkan, namun sistem komunikasi ke pejabat daerah



**SMS...**kaedah paling mudah salur maklumat.

seterusnya kaedah memberi amaran kepada penduduk setempat harus ditingkatkan.

Beberapa kajian dan teknologi dibangunkan universiti tempatan juga belum nampak dimanfaatkan secara bersepadu di seluruh negara.

Misalnya, inisiatif dibangunkan Universiti Teknologi Malaysia (UTM) yang membangunkan satu sistem amaran banjir kira-kira dua tahun lalu.

Naib Canselornya, Profesor Datuk Dr Zaini Ujang berkata, pihaknya bekerjasama dengan Universiti Oxford bagi membina sistem berkenaan selain berkongsi maklumat mengenai.

Ia memabitkan satu sistem amaran menggunakan sistem 'remote sensing' dan GIS (Sistem Maklumat Geografi) bagi mengesan taburan hujan di sesuatu tempat. Dengan adanya sistem ini, pengguna jalan raya dimaklumkan jalan mana yang boleh dan tidak boleh digunak.

"Kami mengadakan kerjasama dengan Universiti Oxford kerana kumpulan penyelidik mereka berpengalaman mengendalikan masalah salji termasuk menentukan berapa lori diperlukan mengangkat salji dan pengalaman itu kami gunakan dalam menyusun atur perjalanan kenderaan pada musim hujan," kata Zaini.

Pada 2008, universiti sama di bawah ketua penyelidik, Prof Dr Abu Bakar Mohammad mencipta perkakasan amaran banjir kilat dengan memaklumkan mengenai status bencana alam itu menerusi penghantaran SMS menggunakan teknologi zarah cahaya (foton).

Teknologi itu mempunyai kelebihan kerana isyarat amaran banjir dapat dihantar lebih jauh dan pantas, sekali gus membolehkan orang ramai bersedia lebih awal untuk meminimumkan kerugian jika kawasan mereka dilanda banjir.

Abu Bakar berkata, peranti berkenaan yang dikenali sebagai Sistem Amaran Banjir Automatik Fotoniks dibangunkan di Pusat

Teknologi Fotoniks (PTC) UTM itu, siap sepenuhnya pada 21 Februari 2008, selepas kira-kira enam bulan penyelidikan dilakukan.

Beliau berkata, kos untuk membangunkan satu set sistem berkenaan adalah kira-kira RM2,000 dan pihaknya bercadang menjualnya dengan harga RM10,000 dengan penggunaanya dapat menghantar SMS kepada 250 pelanggan tanpa mengira jenis pengendali perkhidmatan telekomunikasi.

"Sistem itu mampu menghantar isyarat lebih jauh, tidak mempunyai kejutan elektrik dan menggunakan tenaga elektrik yang sedikit selain dapat mengesan kenaikan paras air terutama sekali banjir kilat dengan pantas," katanya.

Beliau berkata, secara ringkasnya, sistem ini beroperasi dengan pengesannya ditetapkan mengesan tiga paras air iaitu 'banjir sudah berlaku', 'paras berjaga-jaga' serta 'paras bahaya' dan pengguna akan menerima SMS yang memaklumkan mengenai paras air berkenaan selain turut memaklumkan jika paras air menurun selepas banjir berlaku.

Tahun sama menyaksikan penyelidik Universiti Putra Malaysia (UPM) berjaya mencipta sistem amaran banjir terkini yang menggunakan teknologi satelit dari Jepun iaitu Geostationery Meteorology Satellite (GMS) dan berupaya menghantar data digital AVHRR ke stesen penerimaan satelit di Institut Teknologi Maju (ITMA).

Data yang diperoleh itu diterjemahkan dalam bentuk imej radiasi dan selepas melalui proses tapisan serta ujian klasifikasi, data berkenaan mampu mengenal pasti suhu dan formasi awan mengikut jenis, ketinggian dan pecahan.

Maklumat berdasarkan data itu mampu menganggarkan jumlah taburan hujan yang akan turun di kawasan terbabit dan persediaan bagi menghadapi kemungkinan banjir dapat disebarluaskan kepada pihak yang terbabit.

Malah daripada jumlah taburan hujan itu juga, sistem berkenaan berupaya mengenal pasti keluasan kawasan tertentu yang dijangka akan mengalami banjir.

Sistem amaran banjir yang berjaya meraih pingat emas pada Ekspo Teknologi Malaysia 2006 diketuai Ketua Laboratori Permodelan Spatial dan Berangka, ITMA, Prof Dr Shattri Mansor dan dibantu pensyarah Fakulti Kejuruteraan UPM, Prof Madya Dr Ahmad Rodzi Mahmod, Dr Abdul Halim Ghazali serta Lawal Billa.

Shattri berkata, sistem amaran banjir ini telah diuji di Sungai Langat, Selangor dan ternyata mampu memberi amaran banjir secara lebih tepat dan cepat.

Sambil menjelaskan sistem amaran banjir ini sudah lama dilaksanakan di negara ini, beliau berkata, sistem sedia ada kurang tepat kerana sukar dalam memproses data.

Teknik paling mudah untuk dipraktikkan kini adalah pemindehan data banjir yang boleh didapati melalui <http://infobanjir.water.gov.my/ve/vmapjhr.cfm> sebelum ia diterjemah secara automatik ke SMS dan memberi amaran kepada penduduk.

Semua maklumat yang disiarkan melalui SMS ini berdasarkan maklumat terkini dan boleh dikemaskini setiap 30 minit berdasarkan keadaan semasa.

Bagaimanapun, bagi amaran atau maklumat banjir, maklumat berkaitan hanya akan disiarkan berdasarkan arahan agensi kerajaan berkaitan.

Sekali gus, perkhidmatan ini berupaya mendidik dan menyampaikan maklumat tepat mengenai banjir kepada orang ramai, selain sebagai satu kaedah penyaluran maklumat yang tepat dan pantas untuk mengelakkan penyebaran berita angin.

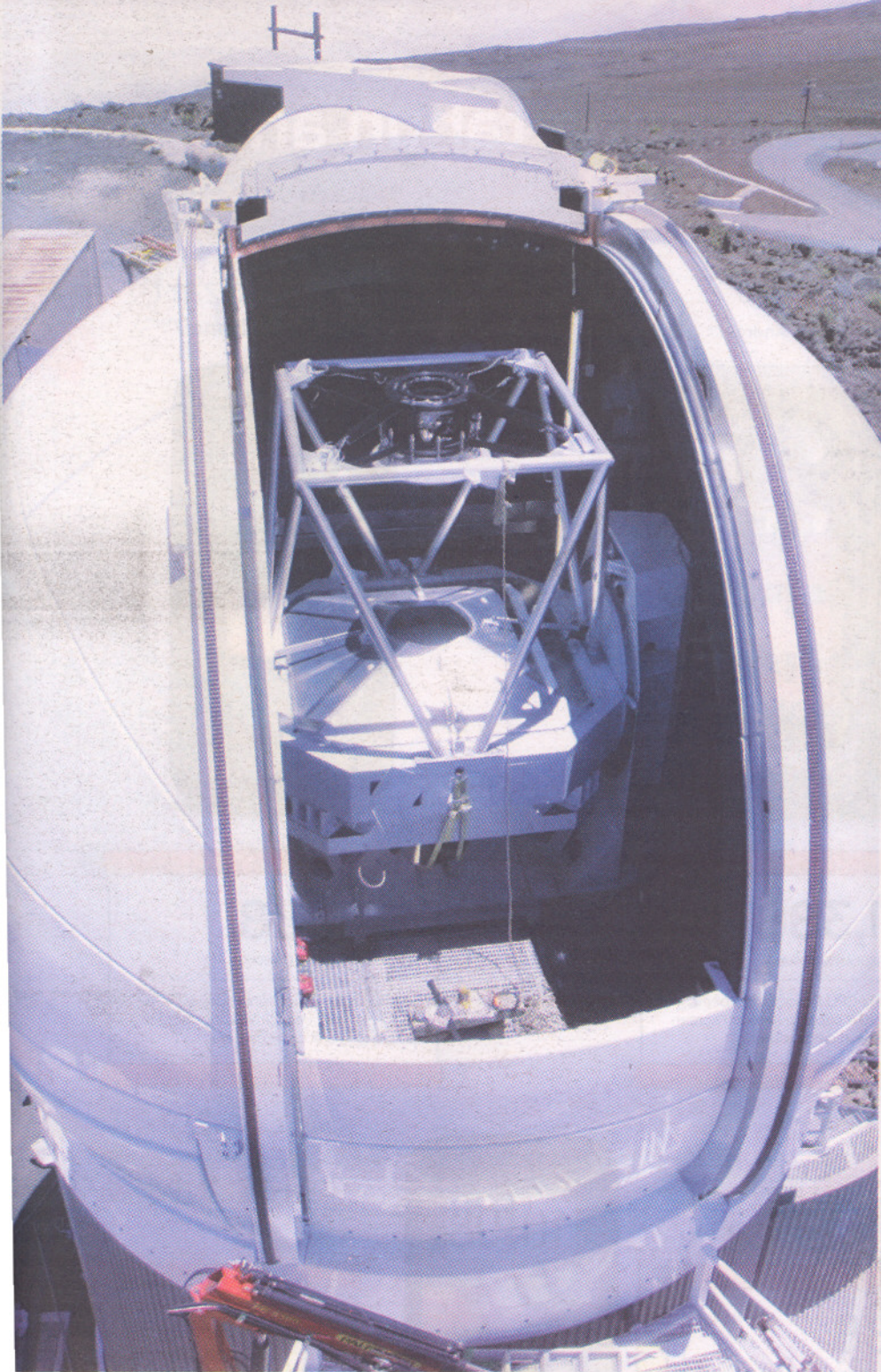
Orang ramai yang ingin mengetahui maklumat banjir yang berlaku bolehlah menghantar SMS ke satu nombor dengan menaip terlebih dulu nama negeri seperti Johor, Negeri Sembilan dan sebagainya.

Selain itu, amaran awal bencana banjir juga boleh diterima melalui perkhidmatan SMS ini tapi pengguna perlu mendaftarkan terlebih dulu nombor telefon bimbit mereka ke dalam sistem ini.

Pengguna telefon bimbit yang tidak mendaftar nombor mereka ke dalam sistem ini tidak akan menerima sebarang amaran banjir yang dikeluarkan agensi tertentu yang diharap akan menjadi satu daripada kaedah yang berkesan bagi menyampaikan maklumat dengan lebih pantas, tepat dan boleh dipercayai.

Setakat ini, selepas pelbagai kajian dilakukan, bagaimana kita mahu memanfaatkan teknologi sebagai penyelesaian kawasan bencana yang berkesan?.





**SATELIT...**kesan cuaca.



**MANAJEMEN BENCANA...**pemantauan operasi banjir mampu dilakukan secara online.